

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Notasi balok menjadi standar penulisan dalam menggambarkan sebuah lagu secara tertulis (Haumahu J. 2019). Namun, dalam pemrosesan musik modern yang berbasis komputer, seringkali lebih mudah diimplementasikan menggunakan data yang sudah berbentuk numerik. Dalam lingkungan produksi musik modern berbasis pengolahan komputer, terutama dalam rekaman digital dan pengeditan, konversi dari notasi balok menjadi data numerik menjadi penting. Misalnya, alat-alat pengolahan musik digital sering menggunakan representasi data numerik untuk mempermudah dalam pencarian tinggi nada yang cocok, koreksi vokal, dan seleksi sampel audio. Pemilihan teknologi pendukung dalam implementasi pengenalan objek notasi balok dapat dibantu oleh model *machine learning*. Faster R-CNN menjadi salah satu model deteksi objek yang cocok dalam pengenalan objek yang kecil (Güney E, et al. 2021). Sedangkan, ResNet juga menjadi salah satu model klasifikasi yang cocok digunakan dalam pengenalan ciri dari masing-masing notasi balok (Alberto J, et al. 2023).

Terdapat beberapa metode untuk mengenali musik ataupun lagu seperti mendengar dan membaca. Objek pembacaan lagu dapat berupa simbol, angka, dan huruf (Tombeng M, et al. 2018). Pendeskripsian musik ke dalam bentuk tulisan atau notasi disebut dengan partitur. Dalam partitur terdapat beberapa notasi musik berupa nada yang sering disebut sebagai not (Hildayanti, 2019). Unsur-unsur yang membentuk partitur sama dengan musik itu sendiri seperti irama, tempo, dan nada pada garis paranada. Irama merupakan unsur yang berhubungan dengan durasi bunyi. Sedangkan, tempo merupakan unsur yang berhubungan dengan cepat atau lambat bunyi dimainkan (Siswanto, et al. 2022).

Notasi nada pada partitur dapat dideskripsikan menjadi beberapa bentuk yaitu notasi balok, notasi huruf, dan notasi angka. Notasi angka menjadi notasi yang mudah dipahami oleh orang awam karena masing-masing nada direpresentasikan dengan suatu angka. Sedangkan, notasi yang dijadikan standar resmi di seluruh dunia hingga saat ini untuk penulisan notasi musik ialah notasi balok (Haumahu, J. 2019). Berbeda dengan notasi angka yang memiliki satuan angka, notasi balok memiliki berbagai simbol unik yang dapat lebih

merepresentasikan suatu nada dan aransemen dari musik itu sendiri. Hal ini menyebabkan notasi balok kerap ditinggalkan oleh banyak orang dan beralih ke notasi angka atau huruf.

Berdasarkan standar resmi yang telah ditetapkan secara internasional, penulisan partitur pada umumnya menggunakan bentuk notasi balok. Hal ini membuat keterbacaan partitur menjadi sulit khususnya bagi orang yang tidak memiliki pendidikan formal pada bidang musik. Notasi angka justru menjadi penulisan notasi yang lebih mudah dibaca dan dipahami. Banyak sekolah-sekolah umum bahkan dari tingkat yang paling rendah sekalipun telah mengajarkan mengenai pembacaan notasi angka daripada notasi balok (Gunawan H, et al. 2018). Itu sebabnya terjadi ketimpangan kemampuan dalam membaca partitur dengan notasi balok dan notasi angka. Berdasarkan permasalahan tersebut pembuatan sistem pengonversi notasi balok yang terdapat pada partitur lagu ke angka nada menjadi penting supaya dapat memudahkan dalam membaca partitur musik sesuai pada batasan yang telah ditetapkan.

Pesatnya perkembangan zaman menyebabkan data mengalami pertumbuhan yang signifikan sehingga memerlukan proses pengolahan yang memiliki kapasitas besar khususnya data dalam bentuk citra atau gambar. Hal ini didukung dengan berkembangnya salah satu bidang teknologi yaitu *machine learning*, dimana bidang tersebut berfokus pada proses pengolahan dan penggunaan data mentah agar dapat dijadikan pengetahuan dalam mengambil tindakan atas data tersebut. *Machine learning* menjadi alternatif dari teknologi tradisional dalam mengatasi permasalahan mengenai pengolahan data. *Machine learning* termasuk ke dalam lingkup *artificial intelligence* yang menjadikan perangkat komputer dapat menentukan langkah dan berpikir secara mandiri (Alzubi J, et al. 2018). Selain itu, *machine learning* juga menggunakan pendekatan atas ilmu statistik dalam melakukan penghitungan matematis untuk mengenali pola dari suatu data (Alpaydin E. 2020). Istilah yang sering digunakan untuk penamaan hasil program dari bidang tersebut adalah model.

Terdapat beberapa model *machine learning* yang umum dibuat untuk menyelesaikan beberapa macam masalah seperti pengelompokkan, prediksi, dan rekomendasi. Menurut Rajoub B (2020), terdapat 2 bagian utama dari proses pengenalan pola yaitu *supervised learning* dan *unsupervised learning*. *Supervised*

*learning* menggunakan data yang telah memiliki label. Sedangkan, *unsupervised learning* mencoba memetakan data yang tidak terdapat label.

Banyaknya penelitian mengenai *machine learning* membuat pengembangan model *machine learning* dengan penyelesaian studi kasus yang berbeda-beda juga semakin banyak. Studi kasus yang diselesaikan juga menggunakan metode yang berbeda-beda pula. *Supervised learning* maupun *unsupervised learning* memiliki implementasi metodenya masing-masing seperti metode *Linear Regression* untuk prediksi persediaan obat jenis tablet (Muttaqin Z, et al. 2022), *Logistic Regression* untuk deteksi penyakit diabetik retinopati (Tyasnurita R, et al. 2020), *K-Nearest Neighbor* untuk klasifikasi dokumen tekstual (Moldagulova A, et al. 2017), *Support Vector Machine* untuk analisis sentimen pada data di Twitter (Huq M, et al. 2017), *Neural Network* untuk prediksi kualitas air (Chen Y, et al. 2020), *K-Means* untuk identifikasi kelompok dengan profil pengguna terbaik (Syakur M, et al. 2018), dan masih banyak lagi.

*Convolutional Neural Network* (CNN) juga menjadi salah satu algoritma yang mengimplementasikan *neural network* sebagai arsitekturnya. CNN menjadi salah satu *neural network* yang paling populer. Hal tersebut dikarenakan CNN memiliki performa yang sangat bagus khususnya untuk data yang bertipe gambar. CNN menggunakan banyak layer mulai dari layer konvolusi, nonlinier, *pooling*, hingga *fully-connected* layer (Albawi S, et al. 2017). CNN juga bekerja dengan baik untuk implementasi deteksi objek, klasifikasi gambar, dan pengenalan wajah (Hossain M, et al. 2019). CNN juga menjadi salah satu model *machine learning* yang sangat baik untuk digunakan dalam kasus klasifikasi notasi balok yang didasari oleh tujuan utama dari model tersebut yaitu untuk klasifikasi data berbentuk citra.

ResNet menjadi arsitektur yang dipilih penulis untuk dijadikan sebagai arsitektur untuk model CNN yang akan dibangun. Hal tersebut didasarkan pada hasil yang dicapai menggunakan arsitektur tersebut cukup efektif untuk melakukan klasifikasi citra (Alberto J, et al. 2023). Hal tersebut juga dilandaskan pada penelitian milik Hartanto B, et al, yang mencapai akurasi pengenalan objek hingga 97% menggunakan model dengan arsitektur ResNet. Selain itu, kombinasi antara ResNet sebagai *backbone* arsitektur dan Faster R-CNN sebagai model untuk deteksi objek cukup efektif digunakan pada objek yang memiliki kompleksitas tinggi atau memiliki ukuran yang relatif kecil. Faster R-CNN

menjadi salah satu model pengenalan objek dari *Deep Neural Network* yang cukup bersaing dengan model lain seperti You Only Look Once (YOLO). (Charli F, et al. 2020)

Di samping itu, model *machine learning* yang telah dihasilkan tidak cukup berguna jika tidak terdapat titik poin untuk pengguna dapat menggunakannya. *Flask* dipilih oleh penulis sebagai *web framework* yang digunakan untuk membangun tampilan sederhana dari implementasi model yang telah dihasilkan. Pemilihan Flask dikarenakan kerangka kerja Flask yang juga menggunakan Python sebagai bahasa pemrograman yang digunakan, sehingga dapat mempermudah proses implementasi model hingga tampilan web yang masih terdapat di dalam satu lingkungan (Manab K, et al. 2021).

Berdasarkan paparan penjelasan dari masing-masing kerangka pendukung mulai dari model, arsitektur, hingga kerangka kerja untuk penelitian yang dilakukan penulis juga diharapkan mampu memberikan kontribusi untuk mempermudah pecinta musik khususnya yang masih awam mengenai notasi balok agar dapat dengan mudah membaca notasi balok dengan bantuan sistem transformasi menggunakan arsitektur CNN.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, didapatkan poin-poin rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode Faster R-CNN dalam mengenali simbol-simbol notasi balok?
2. Bagaimana penerapan arsitektur ResNet dalam melakukan klasifikasi simbol-simbol notasi balok dan mentransformasikannya ke angka nada?
3. Bagaimana penerapan web *framework Flask* dalam membangun tampilan website?

## **1.3. Tujuan**

Berdasarkan poin-poin rumusan masalah yang telah dijelaskan pada subbab 1.2, sehingga tujuan penelitian yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Menerapkan metode Faster R-CNN untuk mengenali simbol-simbol notasi balok.
2. Menerapkan metode ResNet untuk klasifikasi simbol-simbol notasi balok dan mentransformasikan simbol tersebut ke angka nada.
3. Menerapkan *Flask web framework* untuk membangun tampilan website.

#### **1.4. Manfaat**

Adapun manfaat-manfaat yang tercipta dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan penggiat musik dalam membaca notasi balok dari suatu lagu.
2. Memberikan gambaran kepada pembaca mengenai klasifikasi dan deteksi objek menggunakan metode Faster R-CNN dan ResNet.
3. Penelitian ini dapat menjadi acuan terhadap penelitian-penelitian yang selanjutnya dalam menggunakan kombinasi antara Faster R-CNN dan ResNet untuk deteksi dan klasifikasi suatu objek.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Adapun ruang lingkup dan batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. File ekstensi dari gambar partitur lagu yang dapat dikonversi perlu bertipe PNG, JPG, dan/atau JPEG.
2. Format data citra yang dapat digunakan yaitu *grayscale*, dimana notasi balok berwarna hitam sedangkan latar belakang berwarna putih.
3. Orientasi data citra yang dapat digunakan paling tidak memiliki rasio 1:1 hingga lanskap.